

基于 Surpac 的地质三维建模

◆郭明春 卢兴亮 林春进 陈继勇

(中国冶金地质总局浙江地质勘查院 浙江衢州 324000)

[摘要]通过利用西裘铜矿现有的勘探线剖面图等相关资料,应用 Surpac 软件,建立了矿区的地表模型和矿体与蚀变带的实体模型,真实的表现了地表与地质体三维空间关系,生动再现了矿体与千糜岩带在三维空间上的分布形态,为地质找矿提供了更为丰富的地质信息。

[关键词]Surpac 软件 三维可视化 地质建模 MapGIS

[中图分类号] P5 **[文献码]** B **[文章编号]** 1000-405X(2013)-9-21-2

0 前言

以往地质资料对地下空间的表达一般都是以平面、剖面图及表格数据提供的,他们所反映的数据是离散的,有局限性的。地质人员很难得到有效直观的地质信息。建立三维可视化地质模型,不但减轻了地质人员的任务,而且还将专业领域复杂的、抽象的成果以简洁、直观的方法和形式表现出来,还有助于不同领域间方便、正确的进行交流^[1]。

根据矿区现有的地质剖面图和地形图,通过建立地质体的三维模型,揭示了成矿空间内铜矿体与千糜岩带的空间赋存形态和相互关系,便于地质人员分析矿山的成矿地质条件,认识成矿规律,以指导深部找矿预测。

1 矿区地质情况简介

西裘铜矿为一海底火山喷发-沉积型的中型铜矿床,铜矿体赋存于平水组蚀变凝灰岩与蚀变花岗岩接触带附近,矿体与 F1 断裂带(千糜岩带)关系密切。

该矿床由 19 个铜矿体和 1 个硫矿体组成,矿体局部反倾。其中 I 号铜矿体规模最大,占矿床总资源储量的 92%,矿体呈脉状(或似层状),长 1000 余米,厚 1.00~47.95 米,平均厚 9.54 米,最大倾斜延伸 952 米,赋存标高在+120 米至-890 米。矿体产状较陡,走向 40°~60°,沿走向和倾向均呈舒缓波状,总体倾向北西,倾角 55°~90°。具向南西侧伏的趋势,矿体延续完整,无较大的夹石,无明显后期断裂和脉岩破坏,对应性较好。

F1 断裂带(千糜岩带),长约 1400m,宽 10m 左右,走向北东 40°~65°,总体倾向北西,局部反倾,倾角 60°~80°,沿走向和倾向均呈舒缓波状。

2 Surpac 软件建模

Surpac 软件是加拿大 GEMCOM 国际软件公司推出的大型三维数字矿山软件。该软件有着出色的 3D 图形功能,良好的图形用户界面、功能强大的绘图及三维图形可视化仿真技术,是一个可以建立原始数据库和形成一整套三维立体的和块体的建模工具。作为一套完整而且全面的软件系统,被广泛应用于勘探和地质模型的建立、地表和地下采矿设计、矿山工程测量、生产计划和开采进度计划、尾矿和复垦设计、钻孔编录等领域。目前已推出 6.3.2 版本。

2.1 原始资料的收集与整理

收集矿区的所有地质剖面图、勘探线端点坐标和地形图。并做以处理:(1)在 MapGIS 中,利用投影变换功能,把所有收集的图件全部转换为 1:1000 的图件;(2)把地形图中的等高线赋上高程属性,并提取出来,成立一个等高线的文件;把地质剖面图中的矿体和围岩界线及工程分别做以筛选,保存为单独的文件;(3)在 MapGIS 中,利用文件转换功能,把已处理好的图件分别转换为 DXF 格式的图件;最终完成原始资料的整理。

2.2 建立地表模型

为了直观真实的表达矿区地表与矿体的三维空间位置关系,以

矿区地形图为原始资料,利用已提取的等高线文件,完成地表模型的三维可视化。

在 Surpac 软件中利用文件转换功能,把 DXF 格式文件转换为 Surpac 软件可识别的.str 线串文件,并对线串文件做以清理,再由当前层建立 DTM 模型并对模型进行着色,最终完成地表模型的建立。见图 2-1。

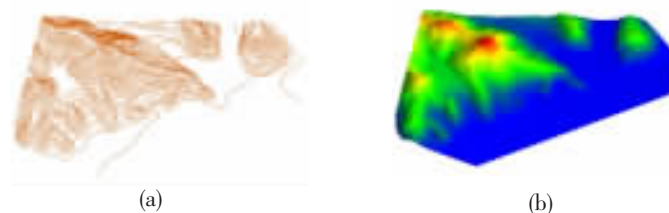


图 2-1 西裘铜矿地表地形图 (a)地形平面图 (b) 地表三维模型

2.3 剖面图的三维空间转换

矿区剖面图为 DXF 格式的二维平面图,由于制图时所选取的原点坐标不同,而 Surpac 软件中要求所使用的坐标为实际坐标,在导入到 Surpac 软件后,往往在空间位置上是不一致的,需要将其进行空间三维转换。

(1)通过图层运算,将剖面图的 Y 坐标(高程)转换为 Surpac 软件中的 Z 坐标;

(2)以勘探线的两端点为剖面图和平面图中的特征点,通过查询分别获得勘探线两端点,其中以剖面图中的点坐标为旧坐标,平面图中的点坐标为新坐标,利用线串工具的 2D 转换功能完成剖面图的三维空间转换。

(3)Surpac 软件宏功能,依次完成工程布置、矿体和千糜岩带的转换。最终完成剖面图的立体化。见图 2-2、图 2-3。

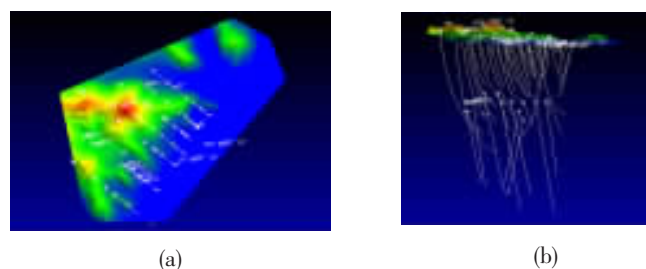


图 2-2 西裘铜矿工程布置 (a 平面图)(b 三维显示图)

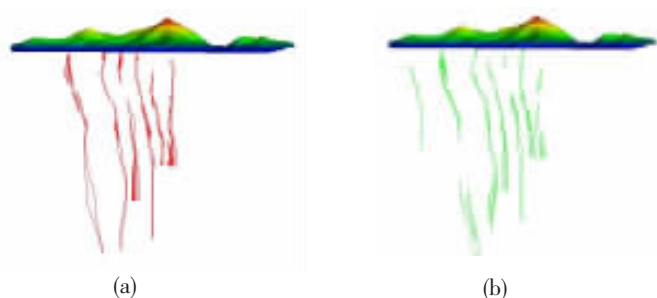


图 2-3 西裘铜矿 (a 矿体三维显示图)(b 蚀变带三维显示图)

2.4 地质体实体建模

实体模型一般通过一组或多组剖面多边形联接来定义一个实体,借鉴不规则三角网表达复杂地貌、地层曲面的灵活性。实体模型

[作者简介]郭明春 (1984-),男,浙江衢州人,助理工程师,毕业于东华理工大学勘查技术与工程专业,研究方向为地质找矿。

(下转第 30 页)

地球 21

的环境污染,加重矿产开采对生态环境的破坏程度,严重威胁着人们的正常生活居住的环境安全。据不完全统计每年我国大大小小的矿山开采废水排放高达三十亿吨,废弃排放更是位居世界前列。矿产资源开采过后的废石、废渣及尾矿不能得到有效的处理,导致固体废弃物的放置已经快接近二百亿吨,上述这些数据还在每年以惊人的速度增加中,有色金属的污染物排放更是严重。目前我国矿业生产中的三废排放造成许多有价值元素的无故流失,给人们的生活带来了严重的影响。

4 矿产资源的利用和地质找矿的关系

4.1 矿产资源综合利用是地质找矿的前提条件

地质找矿工作的开展首先要弄明白矿的定义,矿就是根据工业生产标准而选定的矿物质,矿产的质量通常用矿产品位来表示,所谓的品位就是指矿产资源中有效成分的含量和富集程度。矿产资源的品位高低决定了矿产资源的实际使用价值,也决定了开发、加工生产的具体工艺。精矿品位的高低则反映出资源的回收利用价值,因此矿石的品味是矿产资源利用的前提,也是地质找矿的主要参考标准,矿产资源生产及加工技术的提高有助于扩大找矿的范围,放松找矿的标准,进而实现矿产资源的有效利用,因此矿产资源的综合利用是地质找矿的前提条件。

4.2 矿产资源的综合利用是地质找矿的主要目的

根据现有的矿产地质勘察条例规定,综合评价和综合勘察是矿产资源勘察的基本原则,必须始终坚持,要做到资源的充分利用和合理保护。在地质找矿中要首先查明有无共伴生矿产资源,如果有共伴生矿产资源的种类是哪些,以及其含量和存储状态等等问题,要及时分析矿床的结构特征,仔细分析共伴生矿产资源的利用价值。再者要对开采后形成的废渣、废气和余压等一些列问题进行详

细的估计,要对所谓的废资源进行综合利用,提高可用资源的概念范围。

4.3 合理有效的提高矿产资源的综合利用

提高矿产资源的综合利用价值是我国资源现状的客观需求,我国矿产资源的分布就是贫矿多、富矿少,加之伴生矿产资源种类多。再者经过多年的开采利用,我国现有的矿产资源由于先天原因和后天开采技术条件等因素的束缚,造成许多尾矿还有利用价值,许多过去认为难冶的矿产资源还能够通过现有的技术重新进行利用开发。十八大中将科学发展观作为我国发展必须长期坚持的基本原则,因此国家经济发展模式的转变也要求对矿产资源的利用必须改变过去粗放型模式,转向集约型发展,进一步降低开发成本,提高资源利用效率。提高矿产资源的综合利用,不仅是对现有矿产资源利用价值的进一步开发,也是间接的缓解我国能源危机的有效途径,因此合理有效的提高矿产资源综合利用价值是社会发展的客观要求,也是我国落实科学发展观,保持可持续发展的必然选择。

5 结语

矿产资源对国家的经济和工业发展影响极大,合理提高矿产资源的使用是经济社会发展的保障能力,也是一项重要的任务。通过实现地质找矿的突破,加大对矿产资源的利用,实现资源的可持续利用,促进社会的发展。

参考文献

- [1] 贺冰清,李瑞军.我国矿产资源勘查开发形势分析与对策[J].资源与产业.2011.
- [2] 张新安,陈从喜.中国国土资源安全状况分析报告.2010-2011.中国大地出版社.2011.
- [3] 余秀丽,孙亚光.矿产资源综合利用与地质调查关系研究[J].矿产保护与利用,2010.
- [4] 韩海青,苏讯.建立完善土地和矿产资源集约利用新机制[J].中国国土资源经济,2011.

(上接第 21 页)

的实质是由剖面上的实体截面形态来构建三维实体表面。

本次矿体(蚀变带)的圈定参照勘探线剖面图中已圈出的矿体(蚀变带),根据矿体(蚀变带)的空间展布趋势,利用轮廓线重构造面技术在相邻勘探线之间用三角网连接三维矿体表面;在矿体的两端封闭起来,就形成了矿体(蚀变带)的实体模型。

在建立实体模型之前,为保证模型的正确必须进行线完整性的

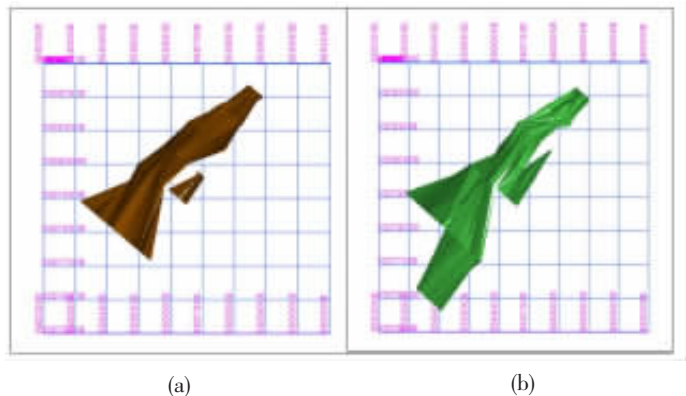


图 2-4 西秦岭铜矿(a)铜矿体平面图(b)千糜岩带平面图

检查,主要是检查和删除线的交叉、重复、聚结点,然后把所有勘探线剖面图中的矿体(千糜岩带)界限合并在一个线串文件中,最后根据相邻勘探线之间矿体(千糜岩带)的趋势,连三角网;在矿体(千糜岩带)的两端,封闭起来,就形成了矿体(千糜岩带)的实体模型。见图 2-4、图 2-5。

从图 2-4、图 2-5 可知,矿体和千糜岩带呈北东向展布,矿体延

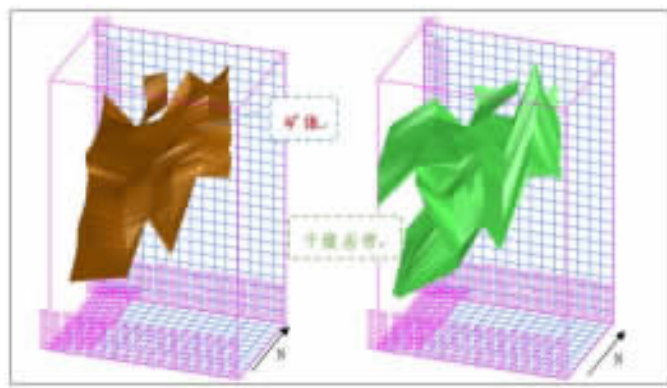


图 2-5 西秦岭铜矿矿体与千糜岩带的空间关系示意图

续完整,总体倾向北西,产状较陡,这与铜矿体走向 $40^{\circ}-60^{\circ}$,倾向北西,倾角 $55^{\circ}-90^{\circ}$ 事实相符。真实直观的再现了矿体和千糜岩带的空间赋存形态,使得地质人员更直观形象的认识矿体和千糜岩带的空间形态规律。

3 小结

通过利用已有的勘探线剖面图,在 Surpac 软件中通过提前线串的方法,建立了地表模型及矿体与千糜岩带的实体模型,真实直观地再现了矿区地表与矿体的三维空间位置关系,地下矿体与蚀变带的空间赋存形态和互相穿插关系,为地质人员分析矿区的成矿地质条件,认识成矿规律提供了一种新的手段。

参考文献

- [1] 杨东来等.地质体三维建模方法与技术指南(M).北京:地质出版社,2007.1.

基于Surpac的地质三维建模

作者: [郭明春](#), [卢兴亮](#), [林春进](#), [陈继勇](#)
作者单位: [中国冶金地质总局浙江地质勘查院 浙江衢州 324000](#)
刊名: [地球](#)

英文刊名: [The Earth](#)

年, 卷(期): 2013(9)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_dq201309020.aspx